

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany

**Srovnání českých a německých předpisů pro
nemocnice a jejich aplikace na objektu
nemocnice v Klatovech**

| | |
|--|--|
| Student: | Bc. Romana Zahradníková |
| Vedoucí diplomové práce: | Ing. Petr Boháč |
| Konzultant diplomové práce: | Ing. Petr Bebčák, Ph.D. |
| Studijní obor: | Technika požární ochrany a bezpečnosti průmyslu |
| Datum zadání diplomové práce: | 30. 11.2009 |
| Termín odevzdání diplomové práce: | 30. 4.2010 |

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně.

Klatovy 26.4.2010

.....
Romana Zahradníková

Anotace

ZAHRADNÍKOVÁ, R. *Srovnání českých a německých předpisů na nemocnice a jejich aplikace na objektu nemocnice v Klatovech*: diplomová práce, Ostrava VŠB-TU, 2010. 43 s.

Diplomová práce se zabývá problematikou požární bezpečnosti staveb nemocnic v České republice a Spolkové republice Německo z pohledu předpisů. V první kapitole jsou uvedeny některé předpisy obou států pro objekty nemocnic. Základem práce je srovnání německého předpisu pro nemocnice [16] s požadavky českých norem kodexu požární bezpečnosti staveb. Následuje aplikace požadavků předpisů obou států na objektu novostavby nemocnice v Klatovech. Samostatná kapitola je věnována hasicímu zařízení pro heliporty.

Klíčová slova

Nemocnice, stavební konstrukce, požární bezpečnost staveb, hasicí zařízení.

The annotation

ZAHRADNÍKOVÁ, R. *A Comparison of Czech and German Regulations for Hospitals and Their Applications to the Building of Main Pavilion of Hospital in Klatovy*: The thesis, Ostrava VŠB-TU, 2010. 43 p.

The thesis deals with the issue of fire safety of the buildings of hospitals in the Czech Republic and Germany in terms of regulation. The first chapter presents same regulations of both states for hospital buildings. The base of this thesis is to compare the German regulation for hospitals with the requirements of the Czech code of standards of fire safety buildings. The following part discusses the application of regulations by both states towards the new building of hospital in Klatovy. A separate chapter is devoted to the extinguishing equipment for heliports.

Key words

Hospital, engineering construction, extinguishing equipment.

Obsah

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD..... | 1 |
| REŠERŠE | 2 |
| 1. Předpisy PBS pro nemocnice české | 3 |
| 2. Vypínání elektrické energie v nemocnicích | 6 |
| 2.1 Velmi důležité obvody (VDO) v nemocnicích | 7 |
| 3. Předpisy PBS v Německu..... | 10 |
| 3.1 Bavorský stavební řád (Bayerische Bauordnung BayBO).. | 12 |
| 3.2 Stavební řád Spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko (Bauordnung Nordrhein-Westfalen BauO NRW) | 12 |
| 4. Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení a jeho srovnání s českými předpisy | 14 |
| 5. Aplikace českých a německých předpisů na objektu nemocnice v Klatovech..... | 31 |
| 6. Heliport..... | 34 |
| 6.1 Předpis L14H..... | 35 |
| 6.2 Hasicí zařízení pro heliport v nemocnici Klatovy | 36 |
| 6.3 Hasicí zařízení pro heliporty HFPOM (Heliport Fire Protection Oscillating Monitor)..... | 37 |
| 7. Závěr | 39 |
| LITERATURA..... | 41 |
| SEZNAMY | 43 |

Seznam zkratek

| | | |
|---|-------------|---|
| - | ARO | anesteziologicko resuscitační oddělení |
| - | DZP | dokumentace zdolávání požáru |
| - | EHS | Evropské hospodářské společenství |
| - | EPS | elektrická požární signalizace |
| - | EV | evakuační výtah |
| - | EU | Evropská unie |
| - | EZS | elektronické zabezpečovací zařízení |
| - | HZS | hasičský záchranný sbor |
| - | CHÚC | chráněná úniková cesta |
| - | JIP | jednotka intenzivní péče |
| - | KTPO | klíčový trezor požární ochrany |
| - | KS | konstrukční systém |
| - | MV | Ministerstvo vnitra |
| - | NO | nouzové osvětlení |
| - | NP | nadzemní podlaží |
| - | NÚC | nechráněná únikové cesta |
| - | OPPO | obslužné pole požární ochrany |
| - | OZO | odborně způsobilá osoba |
| - | PBŘ | požárně bezpečnostní řešení |
| - | PBS | požární bezpečnost staveb |
| - | PO | požární ochrana |
| - | PP | podzemní podlaží |
| - | PÚ | požární úsek |
| - | R,E,I,W,C,S | mezní stavy dle ČSN 730810 - únosnost, celistvost, teplota, sálání, samozavírač, kouřotěsnost |
| - | RPO | rozvaděč požární ochrany |
| - | SPB | stupeň požární bezpečnosti |
| - | SPD | státní požární dozor |
| - | ú.p. | únikový pruh (550 mm) |
| - | ÚC | úniková cesta |
| - | VZT | vzduchotechnika |
| - | ZDP | zařízení dálkového přenosu |

Úvod

Problematicu zdravotnických zařízení jsem řešila před dvěma lety v bakalářské práci v souvislosti se změnou normy pro zdravotnické objekty, stavebního zákona a vydáním nové vyhlášky o technických podmínkách požární ochrany staveb. Možnost navázat na tuto práci mi poskytla novostavba objektu nemocnice v Klatovech.

Stávající nemocnice jsou řešeny jako samostatné objekty v uzavřeném areálu s určitým druhem oddělení (interna, porodnice, chirurgie...), z nichž mnohé byly postaveny před platností norem kodexu požární bezpečnosti staveb. U novostaveb nemocnic narůstají požadavky na požární bezpečnost v souvislosti s výstavbou složitých multifunkčních objektů, ve kterých je pod jednou střechou umístěno několik typů zdravotnických zařízení včetně provozních prostorů a heliportu.

Plzeňský kraj a zvláště okres Klatovy sousedí se Spolkovou republikou Německo a není výjimkou, že stavební práce u nás provádějí německé firmy a naopak, české firmy pracují na stavbách v Německu. Právo volného pohybu pracovníků je zakotveno v samotných zakládajících smlouvách EU a zejména v Nařízení Rady (EHS) č. 1612/68 o volném pohybu pracovníků uvnitř Společenství. [23].

Není tedy na škodu orientovat se v základních požadavcích stavebního zákona a navazujících předpisů. Provedení překladu technického textu není jednoduché, nejtěžší je pochopit, co vlastně je požadováno a dát překladu srozumitelnou formu.

Cílem práce je srovnání českých a německých předpisů na konkrétním objektu, aby byly na první pohled zřejmé rozdíly v požadavcích mezi nimi, které se v konečné fázi promítnou zejména v nákladech na stavbu, což je jedno z kritérií při výběrovém řízení, do kterého se promítá i hledisko bezpečnosti.

V diplomové práci uvedu samozřejmě i nové české předpisy vztahující se k řešené problematice, které byly vydány ponejvíce v loňském roce (ČSN 730848:2009, ČSN 730802:2009, ČSN 730810:2009, vyhláška č.268/2009 Sb.). Jednotné projekční normy pro Evropskou unii nebyly nalezeny.

V závěru práce navrhnou opatření pro zlepšení požární bezpečnosti nemocnic.

Rešerše

Při přípravě diplomové práce jsem nenašla literaturu, která by srovnávala předpisy PBS nemocnic v jednotlivých státech, pouze bakalářskou práci srovnávající české a německé předpisy PBS ubytovacích zařízení a diplomovou práci srovnávající předpisy PBS domovů důchodců v Čechách, Německu a USA.

BENEŠOVÁ, L. *Požární bezpečnost domovů důchodců*. Ostrava, 2005. 76 stran.
Diplomová práce na Fakultě bezpečnostního inženýrství VŠB – Technické univerzity Ostrava.

Diplomová práce řeší PBS v domovech pro seniory a srovnává předpisy PBS domovů důchodců v ČR, SRN, konkrétně ve Spolkové zemi Braniborsko, a v USA.

ČSN 73 08 35 PBS – *Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče*, 2006

Norma stanoví požadavky požární bezpečnosti na objekty zdravotnických zařízení a zařízení sociální péče.

ČSN 73 0848 PBS - *Kabelové rozvody*, 2009

Norma rozvádí základní požadavky uvedené v ČSN 73 0802 PBS – Nevýrobní objekty na zařízení, která musí zůstat v provozu i při požáru. Norma je velmi důležitá pro nemocnice s ohledem na složité rozvody elektroinstalace, vypínání elektrické energie při požárech a mimořádných událostech je věnována samostatná kapitola.

Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern KhBauVO – Krankenhausbauverordnung

Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení uvádí jak požadavky na PBS tak požadavky hygienické a provozní.

1. Předpisy PBS pro nemocnice české

ČSN 73 0802

Základním dokumentem požární bezpečnosti staveb je ČSN 73 0802 PBS – Nevýrobní objekty [3]. Norma stanoví pravidla pro dělení staveb do požárních úseků, minimální odolnost stavebních konstrukcí, návrh únikových cest, vybavení staveb požárně bezpečnostním zařízením, určení odstupových vzdáleností a další požadavky. Doplňující požadavky jsou uvedeny v následujícím předpisu.

ČSN 73 0835

Pro projektování požární bezpečnosti staveb nemocnic platí ČSN 73 0835 PBS – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče [6]. Norma rozděluje objekty zdravotnických zařízení do těchto skupin:

- Zdravotnická zařízení skupiny AZ1 a AZ2
- Zdravotnická zařízení skupiny LZ1 a LZ2
- Zařízení sociální péče - domovy s pečovatelskou službou, ústavy sociální péče
- Zdravotnická zařízení pro děti – kojenecké ústavy a dětské domovy pro děti do tří let a jesle (podle této normy se doporučuje řešit také mateřské školy).

ČSN 73 0848

V dubnu 2009 byla vydána norma ČSN 73 0848 PBS - Kabelové rozvody [7]. Nová norma kodexu požární bezpečnosti staveb rozvádí základní požadavky uvedené v normě [3] na zařízení, která musí zůstat v provozu i při požáru. Sleduje, mimo jiné, kvalitu kabeláže, včetně třídy reakce na oheň, a udává požadavky na rozvaděče v návaznosti na čl. 6.1.7 normy [4]. Častými příčinami vzniku požáru bývá porucha elektroinstalace. Rozvaděče musí být proto umístěny v konstrukcích s požární odolností (stěny, dvířka), aby bylo možno udržet požár uvnitř rozvaděče a nedošlo k jeho šíření zejména u objektů skupiny LZ 2. Norma [7] je velmi důležitá pro nemocnice s ohledem na složité rozvody elektroinstalace, a proto je vypínání elektrické energie při požárech a mimořádných událostech věnována samostatná kapitola.

Norma [7] dále udává požadavky na kabelové trasy, tj. kabely včetně nosného zařízení. Jednotná evropská norma pro požární odolnost a její zkoušení zatím neexistuje. Za referenční normu je považována německá DIN 4102 část12: Zachování funkčnosti kabelových nosných systémů. Třída funkčnosti kabelové trasy je doba v minutách, po

kterou si kabelová trasa zachová v případě požáru svoji funkčnost. Označuje se P15 (30, 60, 90, 120)-R, PH15 (30, 60, 90, 120)-R. Kabelová trasa s funkční integritou začíná u hlavního rozvaděče, ze kterého jsou napájena PBZ, a končí u jednotlivých spotřebičů, tedy u PBZ. Kabelové trasy pro napájení a ovládání PBZ, technických a technologických zařízení, které musí zůstat funkční při požáru, musí splňovat třídu funkčnosti kabelové trasy a požadavek na třídu reakce na oheň B2_{ca}, B2_{ca} s1, d0.

ČSN 73 0810: 2009

Norma ČSN 73 0810 PBS – Společná ustanovení [4] zpřesňuje požadavky na stavební výrobky a stavební konstrukce a na PBZ ve vztahu k normám kodexu PBS, podle kterých se navrhuje požární bezpečnost stavebních a technologických objektů. Norma [4] doplňuje znění normy ČSN 78 0810: 2005 ve vztahu na normy řady ČSN EN 13501-X, na získané zkušenosti s aplikací této normy a na změny právních předpisů. Omezuje dále rozdílnosti v interpretaci ostatních ČSN. Elektroinstalace v LZ2 se týká článek 6.1.7, který požaduje oddělit rozvaděče v CHÚC do samostatného PÚ.

Vyhláška 268/2009 Sb.

Nahrazuje vyhlášku 137/1998, o obecných technických požadavcích na výstavbu. V § 8 vyhlášky [11] jsou uvedeny požadavky směrnice Rady 89/106/EHS: stavba musí být navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro zamýšlené využití a současně plnila základní požadavky, kterými jsou:

- a) mechanická odolnost (pevnost) a stabilita
- b) požární bezpečnost
- c) hygiena, ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí
- d) ochrana proti hluku
- e) bezpečnost při užívání
- f) úspora energie a ochrana tepla.

U písmene b) požární bezpečnost je uveden odkaz na vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb [9].

Vyhláška 23/2008 Sb.

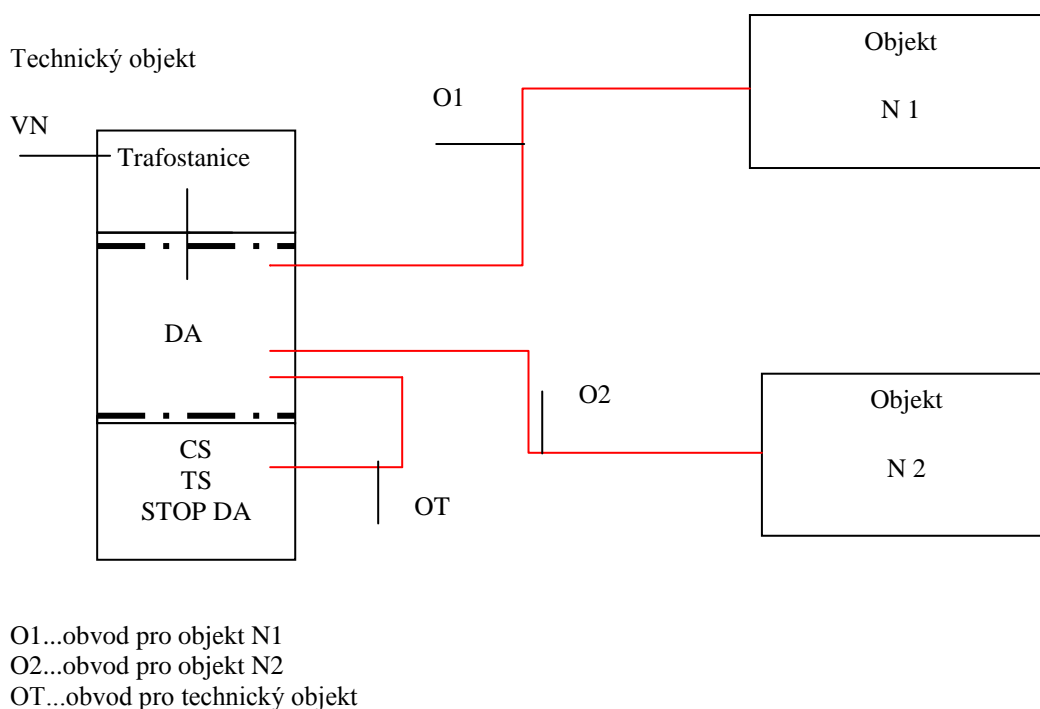
Vyhláška [9] dává požadavky na novou výstavbu, na rekonstrukce stávajících objektů, ale i na stávající objekty, které nejsou měněny ani rekonstruovány. Požadavky na zdravotnická zařízení jsou uvedena v §18:

- Při navrhování stavby se postupuje podle normy [6], pokud dále není uvedeno jinak.
- Jesle nesmí být umístěny v PP, to neplatí, pokud je z tohoto prostoru východ přímo na volné prostranství podle normy [3].
- Schodiště ve stavbě s více než třemi NP a dvěma PP musí být označeno u vstupu do každého podlaží.
- Požárně dělící a nosná stavební konstrukce musí mít požární odolnost minimálně 30 minut, pokud v normě [6] není vyšší požadavek. Zvýšení požadavků na požární odolnosti stavebních konstrukcí je nezbytné, když se vezme v potaz doba evakuace v objektech zdravotnických zařízení. Jasná je návaznost na požadavek čl. 8.2.1 [6], kdy požární úseky lůžkových jednotek musí být provedeny v IV. SPB s požární odolností minimálně 30 minut v posledním podlaží.
- Stavby, kde EPS není požadována normou [6], musí být vybaveny zařízením autonomní detekce a signalizace, a to v každé ubytovací jednotce a v části vedoucí k východu z domu, pokud se nejedná o CHÚC.
Vyhláška [9] požaduje v nemocnicích „jen“ zařízení autonomní detekce a signalizace, ale pro stavby památkově chráněné požaduje EPS nebo EZS. Přitom právě v nemocnicích je mnohem důležitější připojení čidel na signalizační panel v místnosti se stálou službou s ohledem na rychlost provedení úkonů pro záchranu života.
- U staveb s projektovanou kapacitou nad 50 osob musí být v lůžkových částech prokázáno zkouškou podle norem v příloze 1 část 10, že zápalnost textilní záclony a závěsu je delší než 20 sekund, a že čalounické materiály vyhovují z hlediska zápalnosti.

2. Vypínání elektrické energie v nemocnicích

Důležitým článkem normy [7] je čl. 4.5 Vypínání elektrické energie při požárech a mimořádných událostech, který zde uvedu v návaznosti na objekty nemocnic.

V objektech nemocnic se kromě PBZ vyskytují i přístroje zajišťující životní funkce pacientů a provoz nemocnice (např. technologie JIP, ARO, operačních sálů, chladicí zařízení, apod.). Jde o tzv. velmi důležité obvody (VDO). Všechna tato zařízení jsou připojena také na záložní zdroj. Pouze běžnou spotřebu vypíná CENTRAL STOP (CS), běžnou spotřebu a PBZ vypíná TOTAL STOP (TS). Záložním zdrojem bývá v nemocnicích dieselagregát (DA) sloužící i pro několik objektů. V případě vzniku požáru v objektu s DA nelze tlačítkem TS pro tento objekt odpojit i záložní zdroj pro ostatní objekty. DA musí mít svůj vlastní vypínač STOP DA. Tuto situaci řeší nová norma [7] v čl. 4.1.6, který požaduje vypracovat pracovní postupy pro různé scénáře požáru a hasebního zásahu pro vypínání elektrických zařízení. Konkrétní návrh musí být uveden v PBR stavby a následně v dokumentaci PO.



Obr. 1 Vypínání DA sloužícího pro více objektů

2.1 Velmi důležité obvody (VDO) v nemocnicích

Předchozí odstavec řeší vlastně vypínání VDO zdravotnické technologie. Z velmi důležitých obvodů jsou napájeny elektrické přístroje, které jsou důležité pro zajištění zdraví nebo života pacientů. Je to část elektrických obvodů ve zdravotnických zařízeních, které jsou napájeny ze základního zdroje (distribuční síť), bezpečnostního zdroje (DA) a doplňujícího bezpečnostního zdroje (UPS – akumulátorové baterie) elektrické energie. V případě požáru jsou VDO napájeny prakticky ze tří zdrojů. V novostavbě hlavního objektu nemocnice v Klatovech je vypínání elektroinstalace navrženo následujícím způsobem:

Přívod napětí do objektu:

- běžná spotřeba – z trafostanice v technickém objektu, kde je umístěn dieselaagregát (DA)
- zálohovaná spotřeba z centrálního DA – napájí RPO, který je umístěn v 1.PP hlavního objektu nemocnice (přívod do objektu je navržen kabelem funkčním při požáru dle ČSN IEC 60 331 – Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru)
- v rámci tohoto objektu se nachází VDO zdravotnické techniky, které jsou napájeny z centrální UPS. Jedná se pouze o některé VDO.
- v některých podlažích se nachází lokální UPS pro napájení operačních svítidel, jedná se o malé záložní zdroje

V rámci objektu jsou navržena tato PBZ:

- Systém EPS + ZDP (OPPO, KTPO)
- Evakuační rozhlas
- Evakuační výtahy
- Nucené větrání CHÚC
- Nouzové osvětlení
- Posilovací stanice pro požární vodu
- Vnitřní a vnější odběrní místa
- Pěnové hydranty pro hašení heliportu
- Přetlakové větrání prostor oddělující operační oddělení, ARO a JIP
- Požární klapky
- Požární dveře
- NZ elektrické energie (dieselaagregát, UPS)

Vypínání elektroinstalace

Vypínání elektroinstalace je navrženo ve třech stupních. A to pro běžnou spotřebu, pro požární spotřebu a samostatně systém UPS VDO zdravotnické (operační sály, JIP, ARO). Vypínání elektroinstalace je navrženo tímto způsobem:

CENTRAL STOP (CS) - hlavní vypínač běžné spotřeby

Vypíná běžnou spotřebu objektu. VDO zdravotní technologie jsou napájeny samostatnou UPS (akumulátorové baterie), která je navržena v samostatných PÚ. Jinak CS odpojuje běžné UPS, např. server - součástí serveru může být pouze lokální baterie pro odpojení serveru - jedná se pouze o baterie pro krátkodobou zálohu. Při zálohování serverů z lokálních UPS je při stisknutí CS navrženo provést automatické zálohování serveru a jeho automatické odpojení asi do 3 minutu od záložních zdrojů (záložní zdroj sloužící pouze pro provedení zálohy může být součástí serveru). Umístění CS je navrženo v prostoru ostražky objektu u hlavního vstupu do objektu a zároveň v rozvodně PO. CS bude označen – **HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTROINSTALACE - VYPNI PŘI POŽÁRU**.

Při vypnutí CS není aktivován náhradní zdroj. Pro požární zařízení jsou zajištěny stále dva na sobě nezávislé zdroje.

Při vypnutí CS jsou aktivována svítidla NO (jsou napojena z rozvodů PO).

UPS VDO je navržena v samostatném PÚ, jedná se o záložní zdroj pro VDO. Odpojení této UPS se provádí vlastním tlačítkem CENTRAL STOP UPS TECHNOLOGIE. Tlačítko je navrženo umístit v prostoru místnosti RPO. Zmáčknutí tlačítka musí být konzultováno s lékaři dotčených oddělení (ARO, JIP, operační sál). Na vypnutí VDO nemá vliv ani tlačítko TOTAL STOP. Vypnutí VDO je možno pouze tlačítkem CS VDO.

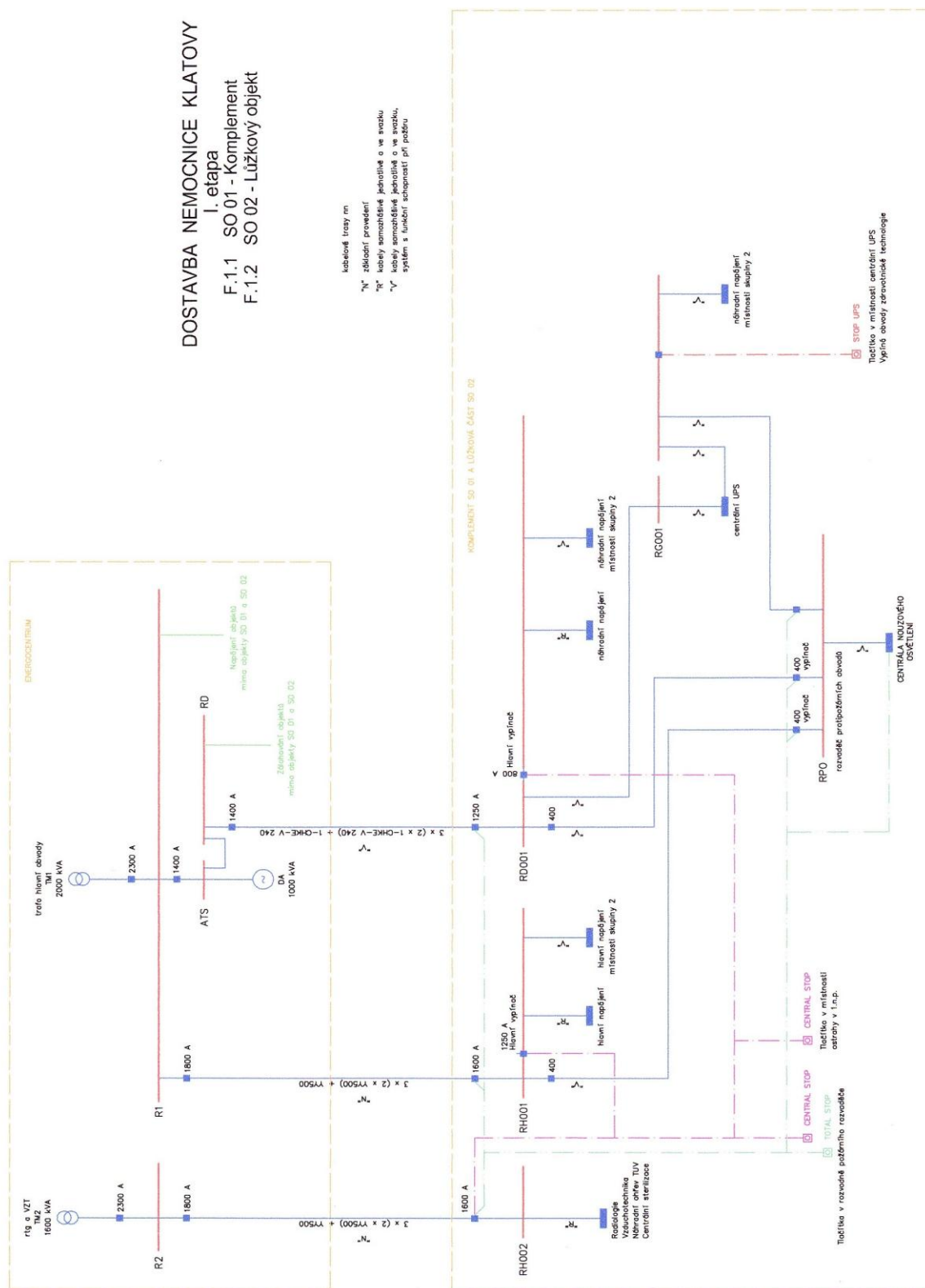
Součástí technologie operačních lamp jsou malé lokální UPS, které se budou vypínat lokálně.

TOTAL STOP (TS)

Vypíná běžnou spotřebu včetně odpojení běžné spotřeby od napojení na NZ a zároveň i PBZ včetně odpojení od NZ.

Umístění TS je navrženo pouze v rozvodně PO. TS bude označen – **HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTROINSTALACE VČETNĚ POŽÁRNÍCH ZAŘÍZENÍ - PŘI POŽÁRU NEVYPÍNEJ**.

| | |
|----|---|
| ~N | základní provedení |
| ~R | kabely samozhřívivé jednotlivě a ve svazku |
| ~V | kabely samozhřívivé jednotlivě a ve svazku, systém s funkční schopností při požáru |



SCHEMA NAPÁJENÍ A POŽÁRNÍHO VYPÍNÁNÍ

Obr. 2 Schéma zapojení nemocnice Klatovy

Shrnutí:

V rámci objektu jsou navržena tato základní tlačítka:

- CENTRAL STOP
- CENTRAL STOP - ZDRAVOTNÍ TECHNOLOGIE UPS
- TOTAL STOP
- Lokální vypínání systému UPS - operační lampy.

Systém vypínání elektroinstalace se musí zapracovat do Dokumentace zdolávání požáru. Vypínání samozřejmě není provedeno podpětově, jelikož při zakolísání sítě by došlo k výpadku, což není požadovaný stav.

3. Předpisy PBS v Německu

Základem pro posuzování požární ochrany budov v Německu je stavební zákon a pro zvláštní stavby směrnice (pokud existují), dále normy a jiné předpisy (např. pro vzduchotechniku, elektrické instalace...). Stavební právo spadá pod jednotlivé spolkové země (Landesrecht). Tam, kde směrnice přijaté nejsou (např. v Bavorsku), se pro zvláštní stavby zpracovávají posudky, ve kterých jsou jednotlivé požadavky zdůvodněné, a pokud se odchylují od předpisů, podává se žádost o výjimku a definují se kompenzace.

V německých normách řady DIN 4102 jsou uvedeny požadavky na třídy stavebních hmot a třídy požární odolnosti stavebních prvků (dílů). V tabulce 1 je uvedena klasifikace stavebních hmot podle obou norem [19]. Tabulku lze přirovnat k překlenovací tabulce v normě ČSN 73 0810: 2005. V Německu přechází na soubor klasifikačních a zkušebních EN norem, přechodné období mají stanoveno až do roku 2015.

Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí jsou uvedeny v stavebních řádech, popřípadě v nařízeních pro stavbu nemocnic (a ostatní typy objektů) a v normách řady DIN 4102. V podstatě zhruba platí: budovy třídy 3 (do výšky 7 m nejvyššího podlaží) F30, budovy třídy 4 (do 13 m) F60 a více F90 (F – Feuerwiderstand – požární odolnost dle DIN 4102-3). Stavební díly (prvky, konstrukční části) se klasifikují podle použitých stavebních hmot. V tabulce 2 je uvedeno dělení a označení stavebních dílů podle německé normy DIN 4102.

Tabulka 1: Klasifikace stavebních hmot

| DIN EN 13501-1 | DIN 4102 | hořlavost podle DIN 4102 |
|----------------|--|--------------------------|
| A1 | A1 (bez organických prvků) | nehořlavé |
| A2 | A2 (s organickými prvky uzavřenými uvnitř) | |
| B | B1 | těžce hořlavé |
| C | | |
| D | B2 | normálně hořlavé |
| E | | |
| F | B3 | lehce hořlavé |

Tabulka 2: Dělení stavebních dílů a jejich požární odolnost

| stavební materiál | označení DIN 4102 | zkrácené označení |
|---|-----------------------|--|
| nehořlavý (žáruvzdorný, požáru bránící) | požární odolnost F 30 | F 30-B F 30-BA F 30-AB F 30-A |
| vysoce nehořlavý (vysoce žáruvzdorný) | požární odolnost F 60 | F 60-B F 60-BA F 60-AB F 60-A |
| odolný proti ohni (ohnivzdorný) | požární odolnost F 90 | F 90-B F 90-BA F 90-AB F 90-A |

3.1 Bavorský stavební řád (Bayerische Bauordnung BayBO)

Bavorsko nemá vydanou směrnici pro nemocnice. Požární ochranou se zabývá Bavorský stavební řád BayBO [14].

Požadavky jsou dány rozdělením budov do tříd:

- volně stojící budovy
 - a) obytné budovy s výškou do 7m
 - b) volně stojící budovy pro zemědělské a lesnické účely
- obytné budovy s výškou do 7m
- zvláštní budovy s výškou do 7m
- budovy s výškou do 13m
- zvláštní budovy včetně podzemních budov

Výškové budovy řeší zvláštní nařízení.

V předpisu je uvedena definice požární ochrany, rozdělení stavebních hmot na nehořlavé, těžce hořlavé a lehce hořlavé, rozdělení stavebních dílů na nehořlavé, vysoce nehořlavé (vysoce zadržující oheň) a odolné ohni (ohnivzdorné). Dále jsou uvedeny požadavky na nosné zdi a vzpěry, obvodové zdi, požární stěny, stropy, střechy, schody, nutné schodišťové prostory a východy, záchranné cesty, nutné chodby, okna, dveře, výtahy, instalační šachty, větrací zařízení a skladování pevných odpadů.

Předpis uvádí, z jakých stavebních hmot a dílů musí být konstrukce provedena, na jakých místech musí být provedeny požární stěny (maximální vzdálenost mezi nimi je 40 m), jak mají být provedeny (30 cm nad střešní plášť), jak v nich musí být provedeny otvory, atd. V tomto předpisu není uvedena žádná konkrétní hodnota požární odolnosti, narozdíl od následujícího stavebního řádu.

3.2 Stavební řád Spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko (Bauordnung Nordrhein-Westfalen BauO NRW)

Spolková země Severní Porýní-Vestfálsko má ke stavebnímu řádu [15] zpracovány také směrnice pro různé typy budov: obchodní domy, shromažďovací prostory, ubytovací zařízení, školy, výškové budovy a nemocnice, kterou v následující kapitole srovnávám s českými předpisy PBS na konkrétním objektu nemocnice v Klatovech.

Narozdíl od Bavorského stavebního řádu [14] jsou v tomto stavebním řádu uvedeny konkrétní hodnoty požární odolnosti. Také jsou dány rozdělením budov do tříd, které je trochu odlišné, a to na: volně stojící obytné budovy s jedním bytem (platí i pro volně

stojící budovy podobné velikosti, jakož i pro hospodářské budovy), obytné budovy nepatrně vyšší s maximálně dvěma byty, budovy nepatrně vyšší a ostatní budovy. Výšky budov jsou stejné jako v BayBO.

Úvodní obecná definice PO je podobná naší. Dále uvedu požadavky na některé stavební konstrukce pro třídu „ostatní budovy“, do které by byl zařazen objekt nemocnice Klatovy:

- zdi, pilíře, nosníky, stropy – F90-AB (v podkroví s pobytovými místnostmi může být F90)
- obvodové stěny nenosné – stavební hmoty A nebo F30, obklady B1
- dělicí příčky – F90- AB (v půdním prostoru F90)
- požární stěny – F90, z nehořlavých stavebních hmot, musí být provedeny tak, aby bránily šíření ohně a kouře do jiných PÚ a na další budovy. Požární stěna musí být předsazena min. 3m před roh budov, které se stýkají v úhlu menším než 120°. Musí přesahovat 0,3m nad střechu nebo být v úrovni střechy ohraničena železobetonovou deskou s požární odolností F90 z obou stran do vzdálenosti 0,5m.
- schody – nutné schody (nutné schody, nutné chodby a nutné schodišťové prostory slouží pro únik osob při požáru. Musí být k dispozici podle úředních předpisů, jakým je např. stavební řád. Z našeho hlediska jde v principu o chráněné únikové cesty). Jsou nepřipustné jako pohyblivé, nosné díly nutných schodišť F90-A.
- schodišťové prostory – každé schodiště musí být součástí schodišťového prostoru, to neplatí, když spojuje prostory v jednom PÚ. Z každého místa pobytové místnosti a sklepního podlaží musí být dosažitelný východ na volné prostranství nebo nutný schodišťový prostor na vzdálenost max. 35m. Každý nutný schodišťový prostor musí mít zajištěn bezpečný východ na volné prostranství. Ohraničující stěny musí být provedeny jako požární. V budovách s více než pěti patry musí být proveden v nejvyšším místě nutného schodišťového prostoru otvor pro odvod kouře o velikosti min. 1m².
- nutné chodby - chodby delší než 30m musí být rozděleny kouřotěsnými a samozavíratelnými dveřmi, které nesmí být uzamykatelné. Nutné chodby vedoucí k nutnému schodišti nebo k východu na volné prostranství mohou být dlouhé max. 10m. Jestliže má místnost další východ, může být nutná chodba dlouhá 20m.

4. Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení a jeho srovnání s českými předpisy

Předpisy tohoto nařízení [16] platí pro stavbu a provoz nemocnic a jiných staveb s odpovídajícím účelem, je platné i pro polikliniky.

Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení uvádí jak požadavky na PBS (stavební konstrukce a zařízení, PÚ, ÚC, schodiště a rampy, dveře, výtahy, výtahové šachty, větrání, hasicí přístroje, hlásiče požáru a poplachové zařízení), tak požadavky hygienické (osvětlení, větrání, půdorysné plochy, sociální zařízení) a provozní (povinnosti provozovatelů nemocnic).

Srovnání tohoto nařízení s českými předpisy provádím hlavně v oblasti PBS.

❖ Tato značka uvádí německé požadavky.

- Pod touto značkou je uvedeno srovnání německých požadavků s českými.

Zástavba pozemků

❖ Nemocnice mohou být zřízeny pouze na místech, které díky svému účelu nebude neúnosně zatíženo znečištěním ovzduší nebo nedojde k zatížení hlukem nebo otřesy. Toto platí i pro rozšiřovací stavební práce stávajících nemocničních zařízení. Výjimky mohou být povoleny, když budou negativa vyrovnána vhodnými opatřeními.

- Odstavec jsem zde ponechala pro pojem „vhodná opatření“, se kterým se v českých předpisech většinou nesetkáme, vyžadují se přesné požadavky. V Německu je běžné, že předpisy jsou obecné a konkrétní řešení je ponecháno na projektantovi. Tímto však roste zodpovědnost kladená na projektanta.

Únikové cesty na pozemku

- ❖ Veřejné provozní plochy musí být přístupné pro nemocné, návštěvníky a personál z nemocnice nebo pozemků, které nesmí mít jiné využití.
- ❖ Příjezdové cesty a průjezdná místa vedoucí přes únikové cesty musí být široké min. 3m, k tomu 1m chodník. Pokud jsou chodníky od vozovky odděleny pomocí sloupků nebo zdí, pak musí být vozovka min. 3,5m široká.
 - U nás je stejně požadována komunikace se šířkou vozovky 3m, se zákazem parkování a odstavení vozidel, navíc také výška průjezdu 4,1m a u nových objektů musí být jednopruhová komunikace rozšířena v místech požárních

hydrantů k odstavení požárního vozidla [3]. Požadavky našich norem jsou tedy širší.

Parkovací místa a garáže

- ❖ Parkovací místa pro motorová vozidla musí být postavena, s ohledem na nutnost opuštění nemocnice, k příjezdu transportů pacientů, ale i k nástupním a manipulačním plochám pro hasiče.
 - Princip je stejný, naše požadavky jsou opět konkrétnější a přesnější, nástupní plocha musí být označena, navazovat na přístupové komunikace, mít šířku min. 4m a nesmí na ní být parkována nebo odstavována vozidla, aby nebránila příjezdu a zásahu požárních jednotek [3].

Stěny

- ❖ Nosné a ztužující stěny a jejich opory (výztuhy), sloupy a podpěry v budovách s více než jedním podlažím, musí být z ohnivzdorného materiálu. Zdi z hořlavých stavebních materiálů mohou být povoleny, pokud tyto zdi mají požární odolnost srovnatelnou s ohnivzdornými zdmi a nevzniká otázka požárního nebezpečí.
- ❖ Nosné a výztužné stěny a jejich opory (výztuhy), sloupy a podpěry jsou v jednopodlažních budovách z materiálů se zvýšenou požární odolností z nehořlavých stavebních materiálů.
 - Vyhláška [9] i normy [3, 6] požadují u nemocnic požární odolnost min. 30 minut u požárně dělící a nosné stavební konstrukce, podle SPB bývá vyšší, pohybuje se v rozmezí 45 – 90 minut.
 - Zdravotnická zařízení LZ 1 a 2 musí být umístěna v objektech s nehořlavými konstrukčními systémy, a to bez výjimek uvedených v normě [3]. Je tedy nutné přihlížet i ke konstrukcím krovu. Smíšené konstrukční systémy jsou povoleny u jednopodlažních nových objektů a změn staveb stávajících objektů s výškou $h_p \leq 22,2$ m u LZ 1 a sedmipodlažních LZ 2 [6].
 - V objektech zdravotnických zařízení je nutno klást důraz na nehořlavé konstrukční systémy. Ve starých objektech s dřevěnými stropy hrozí nebezpečí skrytého šíření požáru a zakouření objektu. Jako příklad uvádím požár podkroví nemocnice v Olomouci. Protože se požár šířil skrytými cestami, musela být povolána jednotka s termokamerou a pyrometrem. Za použití těchto přístrojů se našla skrytá ohniska v konstrukcích střechy a

stropu. Najednou probíhalo rozebírání konstrukcí střechy a hašení jednotlivých ohnisek [18]. V nemocnicích je tedy nutné při stanovení konstrukčního systému přihlížet i ke konstrukcím krovu, nejsou povoleny výjimky v čl. 7.2.12 normy [3].

- Požadavky českých norem jsou tedy přísnější, u novostaveb je povolen pouze nehořlavý konstrukční systém.
- ❖ Byty a ostatní jinak užívané prostory musí být odděleny od prostorů sloužících k provozu nemocnic požárně dělicí stěnou bez otvorů. Spojení předsíněmi je možné za pomoci dveří vyrobených z materiálu s požární odolností, které jsou samozavíratelné nebo za pomoci schodišť, pokud to užívání vyžaduje.
 - Tento požadavek je u nás obdobný. Pomocné provozy a doplňující služby nejsou součástí požárních úseků zdravotnických zařízení. Stejně jako u nás jsou požadovány samozavírače [6], ovšem německé požadavky jsou v tomto bodě přísnější, nepovolují přímé propojení nemocnice s ostatními prostory požárními dveřmi.
- ❖ Budovy s více než jedním patrem mají nenosné vnější zdi z nehořlavých stavebních materiálů nebo žáruvzdornou konstrukci.
 - Požární odolnost a možnost použití konstrukcí druhu DP 2 a DP 3 se určí podle stupně požární bezpečnosti PÚ, který ohraničují, v závislosti na jejich nosné funkci vzhledem ke stabilitě objektu.
 - Tento požadavek u nás není plošný, ale u objektů nemocnic se naše a německé předpisy shodují, neboť z konstrukčních částí DP 1 musí být provedeny obvodové stěny u chráněných únikových cest, v místě požárních pásů a dále objekty nemocnic (se zdravotnickým zařízením LZ 1 a LZ 2).
- ❖ Vnější zdi musí mít otvory různých podlaží umístěné tak, aby nedošlo k šíření požáru, jejich vzdálenost musí činit nejméně 1 m. Konstrukční části mezi otvory u budov do 5 podlaží musí být ohnivzdorné minimálně 30 minut, u budov nad 5 pater minimálně 90 minut a musí mít stejnou dobu požární odolnosti jako příslušné stropy.
 - Téměř schodný požadavek, požární pásy jsou u nás požadovány v minimální šířce 0,9m, druh konstrukcí DP1, požární odolnost podle vyššího stupně požární bezpečnosti přilehlých PÚ a podle nosné nebo nenosné funkce obvodové stěny. Provedení určuje norma [3]. Jsou vždy požadovány u PÚ s

lůžkovými jednotkami LZ2 bez ohledu na výšku objektu. Nemusí být v nejvýše třípodlažních budovách s LZ 1 [6].

- Rozdíl mezi předpisy není jen v požadované šířce požárního pásu. Naše normy nabízejí i různé možnosti provedení včetně obrázků.

Stropy a střechy

- ❖ Stropy v budovách s více než jedním podlažím musí být zhotoveny žáruvzdorně. U posuzování těchto stropů při chování v případě hoření nesmí být zohledňovány navrstvené nebo zavěšené systémy podhledu.
- ❖ Stropy v jednopatrových budovách jsou zhotovené z nehořlavých materiálů alespoň tak, aby zabráňovaly požáru.
- ❖ Nosná konstrukce střechy musí být ohnivzdorná, v případě jednopatrových budov musí být alespoň nehořlavá. Podklad střešní krytiny musí být zhotoven z nehořlavých materiálů. To neplatí, pokud jsou stropy místností z materiálů odolných proti ohni.
 - Požární odolnost a druh konstrukční části stanoví vypočtený SPB, závisí na umístění a funkci stropu v objektu (např. požární strop nad CHÚC, mezi podlažními, atd.). Strop nad posledním nadzemním podlažím se posuzuje jako nosná konstrukce střechy nebo jako střešní plášť [3]. Průsvitné střešní pláště a světlíky nesmí být třídy reakce na oheň B-F, což neplatí pro samočinné odvětrací zařízení. Materiály osvětlovacích těles mohou jako hořící odkapávat a odpadávat, pokud jejich celková plocha není větší než 15% podlahové plochy příslušného požárního úseku [6]. V případě překročení povolené plochy se musí zabránit případnému odkapávání a odpadávání plastu osvětlovacího tělesa vhodnou mechanickou ochranou nebo speciálními svítidly.

V normě [6] by mělo být uvedeno, že materiály osvětlovacích těles v lůžkových odděleních nesmí jako hořící odkapávat a odkapávat. Tento požadavek by se měl týkat všech svítidel bez ohledu na jejich plochu. Ve stávajících objektech by mohla být provedena vhodná mechanická ochrana proti odpadávání a odkapávání plastu nebo svítidla alespoň přemístěna tak, aby nebyla přímo nad lůžky. Důležitost těchto opatření podtrhuji dvěma požáry, které způsobila porucha zářivky.

14.5. 2009 krátce před půlnocí vznikl požár tělesa zářivky v místnosti laboratoře na oddělení dětské kardiologie Fakultní nemocnice Motol. Požárem byla zničena zářivka včetně elektroinstalace a krytu a poškozena část stropu a podlahy. Příčinou vzniku požáru byla technická závada elektroinstalace. Žádná zvláštní opatření (přesun pacientů, evakuace, apod.) nebylo nutné přijmout, k žádnému zranění při požáru nedošlo [17].

Při požáru 6.2.2010 na interním oddělení českobudějovické nemocnice zemřela osmdesátiletá pacientka na lůžku, kam spadla hořící část krytu zářivky. Příčinou vzniku požáru byla pravděpodobně závada na kondenzátoru v zářivce [25]. Vyšetřování nebylo v době dokončení diplomové práce uzavřeno.

Požadavky na svítidla jsou dány normou ČSN EN 60598-1 Svítidla – všeobecné požadavky a zkoušky, kde je v článku 13.3 předepsána odolnost proti ohni a vznícení: Části z izolačního materiálu, které drží části vedoucí proud nebo SELV (slaboproudé elektrické vedení) části v jejich poloze a vnější části z izolačního materiálu, které zajišťují ochranu před úrazem elektrickým proudem, musí být odolné proti ohni a vznícení. Pro části z jiného materiálu než z keramiky se splnění kontroluje zkouškou pomocí niklechromové žhavé smyčky, ohřáté na 650°C. Jakýkoliv plamen a žhnutí vzorku musí zhasnout do 30 s po oddálení žhavé smyčky. Žádná hořící nebo odtavená kapka nesmí zapálit jednu vrstvu hedvábného papíru. Závěrem k tomuto odstavci lze říci, že v principu jsou české a německé požadavky shodné, u nás jsou stanoveny podrobně a to hned v několika předpisech [3, 4, 6, 9], navíc jsou dány i požadavky na svítidla. V Německu jsou dány obecně, ale v podstatě téměř vše, co je v našich normách dáno, musí navrhnout a zdůvodnit německý projektant.

Obklady zdí a stropů, izolační vrstvy

- ❖ Obklady vnějších zdí včetně fixačních vložek a upevnění, tak i izolační vrstvy musí být u budov s více než jedním podlažím alespoň z nesnadno zápalných stavebních materiálů, u budov s více než 5 podlažími musí být vyrobeny z nehořlavých stavebních materiálů.
- ❖ Obklady zdí a stropů tak jako izolační vrstvy v únikových cestách, vestibulech výtahů a na schodištích musí být vystaveny z nehořlavých materiálů.

- U nás je použití stavebních hmot omezeno v celém objektu nemocnice indexem šíření plamene u stěn a podhledů (je zakázáno užití plastických hmot) a třídou reakce na oheň u podlahových krytin. Vnější tepelná izolace může být provedena pouze z minerální vaty, a to i v případě dodatečného zateplení stávajících objektů. Dále se musí prokazovat zápalnost záclon, závěsů a čalounických materiálů v lůžkových částech zdravotnických zařízení o kapacitě nad 50 osob [9].
- Dá se říci, že se jedná o shodné požadavky, ale naše jsou podrobnější a přísnější. Požadavky na stavební hmoty se týkají celého objektu nemocnice, v Německu pouze ÚC, vestibulů výtahů a schodišť.

Požární úseky

- ❖ Každé nadzemní podlaží v lůžkovém oddělení musí mít nejméně dva PÚ. Každý PÚ musí být bezprostředně spojen s jiným PÚ a s jedním schodištěm, k tomu nejméně 30% lůžek PÚ může být přechodně převzato sousedním požárním úsekem.
 - Nutnost dělení každého podlaží na nejméně dva PÚ je stejná i u nás. Z každého PÚ musí být umožněna evakuace po rovině do sousedního PÚ nebo na volné prostranství. Velikost PÚ, do kterého směřuje evakuace je určena plochou na pacienta a podle jeho schopnosti pohybu. PÚ musí navazovat na CHÚC nebo na volné prostranství [6].
 - Sousední PÚ u nás musí převzít všechny evakuované pacieny, a jsou na něj stanoveny přesné požadavky včetně větrání.
- ❖ Intenzivní jednotky (JIP, ARO, operační oddělení) musí vytvářet vlastní PÚ. Může být povoleno, aby více intenzivních jednotek tvořilo jeden PÚ, pokud nemají více než 40 lůžek.
 - ARO, JIP a operační oddělení musí tvořit samostatné PÚ, počet lůžek není taxativně stanoven [6].
- ❖ Přípustné vzájemné vzdálenosti požárních zdí jsou až 50m, když plocha PÚ nepřekračuje 2000 m². Toto neplatí pro budovy, kde podlahy leží více než 22m nad položenou plochou terénu. Výškové budovy nejsou předmětem této práce, platí pro ně zvláštní nařízení.
 - Mezní plocha PÚ se u nás určí podle konstrukčního systému, výšky objektu a součinitele rychlosti odhořívání “a“. Pro nehořlavý konstrukční systém,

výšku do 22,5 m a součinitel $a=1,0$ je přípustná velikost PÚ 2500 m², délka 62,5 m, šířka 40m [3]. Požadavky jsou téměř stejné.

- ❖ Před výtahy a přilehlými schodišti musí být umístěn vestibul, který je oddělen od ostatních konstrukcí zdmi odolnými vůči ohni. Vestibuly musí být větratelné. Dveře k chodbám musí být kouřotěsné a samouzavírací. Skleněné výplně dveří musí mít drátěnou vložku nebo požární odolnost.
 - Požadavek je téměř shodný, v Německu musí výše uvedené požadavky splňovat všechny výtahy v nemocnici. U nás musí být EV u novostaveb součástí PÚ CHÚC, což je vždy větraný prostor s požárními dveřmi zároveň kouřotěsnými, pokud je EV součástí předsíně CHÚC. Skleněné výplně musí mít požární odolnost jako ostatní části dveří [3], což je přísnější, u nás sklo s drátěnou vložkou nestačí.

Otvory ve zdech a stropěch

- ❖ Patra v lůžkových odděleních nesmí být propojena přes otevřená schodiště.
 - Stejně jako u nás, PÚ mohou být pouze jednopodlažní [6].
- ❖ V rámci jednoho PÚ smí být ve vstupních halách nebo podobných místnostech propojena nejvýše 3 patra přes nutná schodiště, pokud jsou oddělena od ostatních místností zdmi odolnými vůči ohni. Dveře k sousedícím místnostem a chodbám musí být alespoň kouřotěsné a samozavírací.
 - U nás tento požadavek nemáme.
- ❖ Pokud jsou otvory ve vnitřních zdech povoleny, tak mohou být namísto samozavíratelných, požárně odolných dveří použity kouřotěsné a samozavírací dveře z nehořlavých stavebních materiálů (bez požární odolnosti), pokud se tyto otvory nacházejí v tělese nutných chodeb, které slouží jako únikové cesty a sousedící stěny chodeb jsou z obou stran dveří v rozsahu 2,50m minimálně nehořlavé, z nehořlavých stavebních materiálů a nemají otvory. Obklady, vrstvy a folie musí být v těchto prostorech nehořlavé.
 - Jedná se o dveře na únikových cestách. Tento požadavek je naprosto odlišný, u dveří na ÚC (pokud se nejedná o požární uzávěry) požadujeme pouze otvírání ve směru úniku, šířku 1,1m a transparentní plochu 0,6 m². U dveří do CHÚC je vždy požadovaná požární odolnost [6].
 - Německý požadavek je velmi zajímavý a má svou logiku. Na únikových cestách je nízké požární zatížení, v případě požáru nedojde k jeho rozšíření

přes nehořlavé kouřotěsné dveře se samozavíračem osazené v nehořlavé konstrukci. Princip náhrady dveří existuje i u nás. Dveře EW mohou nahradit dveře EI mezi CHÚC a prostorem bez požárního rizika [3]. Dveře EI v konstrukcích DP1 mohou být EI₁ (s teplotou na zárubni 360°) v konstrukcích DP2 a DP3 musí být EI₂ (s teplotou na zárubni 180°) dle ČSN EN 13501-2.

- ❖ Výše uvedené dveře mohou mít skleněnou výplň, pokud je tato minimálně 6mm silná a obsahuje vlisovanou drátěnou síť nebo odpovídající odolné sklo. Dveře mohou zůstat otevřené, pokud se sami zavřou při působení kouře nebo tepla.
 - Velmi důležitá je volba vhodného druhu čidla. Musí být kouřové, ne tepelné, protože kouř vzniká při mnohem menší teplotě, než jaká je reakční teplota teplotního čidla. V Německu mohou použít oba typy čidel.
 - Dveře na ÚC mohou být opatřeny přídržnými magnety, které se v případě požáru automaticky odblokují pomocí EPS [3].



Obr. 3 Požární uzávěr prosklený s nadsvětlíkem

Únikové cesty v budovách

- ❖ Únikové cesty, jako chodby, nutná schodiště a východy ven, musí být v počtu a šířce rozděleny tak, že pacienti, návštěvníci a personál se dostanou ven neprodleně nebo přes jiné požární úseky, chodby nebo schodiště, na únikové cesty na pozemku nebo na veřejná prostranství. Objekt musí být proveden tak, aby evakuace osob (na volné prostranství, do sousedního PÚ nebo na jiné bezpečné místo) mohla být provedena co nejrychleji vlastním personálem.

- U nás opět podrobné požadavky na délku a šířku ÚC, šířku schodiště, typy ÚC a dobu evakuace, což musí v SRN navrhnout projektant. Požadavek na provedení evakuace pacientů vlastním personálem v našich normách není, ale je stanoven v PBR na novostavbu nemocnice v Klatovech. Hlavně dělení každého podlaží minimálně do dvou PÚ personálu velmi usnadní evakuaci pacientů v několika minutách před příjezdem jednotek PO. Což vede jednoznačně k urychlení hasebních prací.
- ❖ Z každého místa, které má odpočívárny a obytné místnosti na úrovni země, musí být minimálně 1 východ ven nebo chodba dosažitelná na vzdálenost 30m.
- ❖ Odchylně od všeobecného nařízení k zemskému stavebnímu nařízení musí být u odpočíváren a obytných místností minimálně schodišťový prostor s nutným schodištěm, dosažitelný na 30m.
 - Délka NÚC (LZ 1 a jednopodlažních LZ2) závisí na počtu pacientů neschopných samostatného pohybu a na počtu NÚC, a to 15 nebo 30m. Dále je u nás přesně dáno, jak má vypadat NÚC do sousedního PÚ v rámci jednoho podlaží z JIP, ARO a operačních oddělení a z lůžkových jednotek (LZ 2). Pokud nejsou splněny podmínky pro jednu NÚC (počet osob, délka a nahodilé požární zatížení), musí vést z těchto oddělení min. dvě ÚC, jejich délku stanoví norma [3]. Únikové cesty jsou v našich předpisech řešeny mnohem podrobněji, nežli v německých.
- ❖ Z každé odpočívárny a obytné místnosti v budově s více než jedním podlažím musí být dosažitelné minimálně dvě na sobě nezávislé, nejlépe proti sobě ležící únikové cesty, které jsou dosažitelné bezprostředně nebo přes nutná schodiště a chodby; nejméně jedna z únikových cest nesmí přesahovat přípustnou délku 30m. Chodby s jedním směrem úniku mohou mít délku nejvýše 10m.
 - Viz předchozí komentář, ÚC u nás jsou řešeny podle mnoha podmínek (nahodilé požární zatížení, počet pacientů, schopnost pohybu pacientů) od kterých se pak odvíjí počet a délka ÚC. Typ a počet CHÚC závisí na počtu nadzemních podlaží a počtu osob.
- ❖ Jedna z únikových cest může být stanovena vně lůžkového oddělení určenými schody a ochozy (záchranné balkony), terasami, schůdnými střechami ve spojení se schodišti, pokud jsou tyto stavební části odolné vůči ohni a dostatečně široké.
 - Venkovní schodiště jako úniková cesta není v normě [6] zmíněno, ale tím není zakázáno, navrhne se podle normy [3]. Nesmí být vystaveno možnosti

zakouření nebo účinkům vysokých teplot z požárně otevřených ploch z nižších podlaží nebo ze sousedních požárních úseků a nesmí být v požárně nebezpečném prostoru posuzovaného nebo sousedního objektu, musí být chráněno proti zasněžení a námrazám zastřešením a jiným vhodným opatřením.

- ❖ Na kříženích a rozbočeních hlavních chodeb, na všech východech a dveřích, které leží na únikových cestách, je nutné označení východů a nutných schodišť pomocí tabulí. Tyto tabule musí být osvětleny. Zbylé únikové cesty je nutno označit pomocí směrových šipek. Tabule pro označení únikových cest musí odpovídat příloze 2 k tomuto nařízení.
 - Požadavek na označení schodiště vyplývá z vyhlášky [9], na označení chodeb z normy [6]. Směry úniku a celé únikové cesty jsou osvětleny nouzovými svítidly. Tabule označující schodiště by měly být u nás také osvětleny, jsou velmi důležité pro usnadnění orientace zasahujících hasičů a všech ostatních osob.



Obr. 4 Tabule pro označení ÚC dle přílohy 2 předpisu [16]

Chodby

- ❖ Nutné chodby v budovách s více než jedním podlažím musí být odděleny od ostatních místností stavebními díly z nehořlavých materiálů, ve výškových budovách stavebními díly z materiálů odolných vůči ohni. Zdi musí těsně přiléhat na stropy. Pokud je počítáno s dutinovým stropem, musí být pod stropem zavěšené podhledy z nehořlavých stavebních materiálů.

- ❖ Nutné chodby mohou být oddělené od ostatních místností v jednopatrových budovách pomocí stavebních děl z nehořlavých stavebních materiálů.
- ❖ Dveře ve zdech chodeb dle obou horních odstavců musí být kouřotěsné.
 - Jedná se o CHÚC, dveře u nás jsou požadovány kouřotěsné i požární [6].
- ❖ Užité šířka nutných chodeb musí být dostačující pro nejvyšší předpokládaný provoz, nejméně však 1,50m. Chodby, ve kterých jsou dopravováni pacienti vleže, musí mít minimální užitečnou šířku 2,25m a musí být bezbariérové. Může být vyžadováno, aby užité šířka chodeb intenzivních jednotek byla větší. Mimo lůžková oddělení může být užité šířka chodeb intenzivních jednotek nepatrně zúžena opěrami nebo podobnými stavebními díly.
 - Minimální šířka NÚC pro evakuaci pacientů je u nás 1,1m, z každého podlaží musí ovšem vést alespoň jedno schodiště šířky 1,5m pro dopravu pacientů na nosítkách [6].
 - Šířka NÚC 1,1m je téměř nedostačující. Šířka nemocničních lůžek se pohybuje od 0,9 do 1,06m a manipulace s nimi v úzkých chodbách je obtížná, ne-li neproveditelná. Navržená šířka NÚC v objektu nemocnice v Klatovech je 2,2m.
- ❖ Chodby musí být větratelné.
 - Bohužel jsem nenašla žádné upřesnění tohoto požadavku. V SRN větrání musí opět navrhnout projektant. U nás jsou od 2. NP požadovány CHÚC typu B, které musí být vždy větrány podle přesně daných požadavků normy [3].

Schodiště a rampy

- ❖ Nutná schodiště musí být odolná vůči ohni a jejich spodní strany musí být uzavřené.
 - U schodiště v CHÚC je požadavek pouze na DP1 [3].
- ❖ Běžná schodiště jsou v nosných částech vystavěna z nehořlavých stavebních materiálů, v nenosných částech z nesnadno zápalných stavebních materiálů.
 - Schodiště mimo CHÚC musí mít také požární odolnost, konstrukce druhu DP3 a DP1 [3] podle SPB.
- ❖ Schodiště musí mít po obou stranách zábradelní madla bez volných konců. Zábradelní madla musí pokračovat přes podesty a okenní otvory.
 - Požadavek na madla a zábradlí je shodný [3], vedení madel přes podesty a okenní otvory a na zábradelní madla bez volných konců v našich normách

chybí, což by mělo být doplněno, ne každého projektanta napadne tuto „maličkost“ řešit.

- ❖ Točité schodiště nejsou jako nouzová schodiště přípustná.
 - V českých předpisech tento požadavek není uveden.
- ❖ Užiténá šířka schodišťového ramene nutného schodiště musí poměrově odpovídat 1m na 200 odkázaných osob. Počet pacientů se stanoví vynásobením počtu lůžek koeficientem 2,5.
 - U nás min. šířka 1,5m představuje asi 3 únikové pruhy (úp), kapacita 1úp pro IV.SPB a CHÚCB je 300 osob, německé požadavky jsou tedy přísnější.
- ❖ Užiténá šířka schodů a podest nutných schodišť musí být nejméně 1,5m a nesmí přesáhnout 2,5m. Křídlové dveře nesmí zúžit užitnou šířku schodišť.
 - Shodný požadavek na minimální šířku [6], maximální není dána, snad jen šířka schodiště mezi zábradlím nesmí být větší než 4 úp, tj. 2,2m (1 úp je 0,55m) [3].
 - Požadavek na maximální šířku schodiště je uveden pro zvýšení bezpečnosti evakuace. Nejde o to, navrhnout jedno schodiště (východ) s dostatečnou šířkou pro stanovený počet osob, ale zvýšit možnost úniku dalšími schodišti (východy), pokud se některé z nich nedá použít při mimořádné události.
- ❖ Rampy musí mít šířku 1,5m nebo 2,25m (viz šířka chodeb), sklon může činit nejvýše 6%.
 - Šířka ramp stejná jako schodiště i u nás, sklon 1:12 je asi 8,3%, německý požadavek 6% je trochu přísnější [3].

Schodišťové prostory

- ❖ Schodišťové prostory, které nemají přímý východ ven, musí být s východem propojeny chodbami s max. délkou 50m. Chodby musí být oddělené ohnivzdorně, musí být dostatečně větrané a osvětlené. Dveře musí být kouřotěsné a samozavíratelné. Chodba k východu smí vést přes halu jestliže vzdálenost nejnižšího schodu k východu je max. 20m a hala je oddělena ohnivzdorně s dveřmi kouřotěsnými a samozavíratelnými. Prodejní místa a šatny v halách mohou být povoleny, pokud je v halách instalováno hasící zařízení.
- ❖ Schodišťové prostory nutných schodišť, které vedou mezi více než dvěma patry, a všechny vnitřní schodišťové prostory musí mít na jejich nejvýše položených místech zařízení na odvod kouře.

- V českých předpisech jsou schodišťové prostory součástí NÚC a CHÚC. Délka ÚC se stanoví včetně schodiště. Dále se české a německé požadavky liší hlavně v kvalitě dveří, u nás je téměř vždy (kromě dveří mezi předsíní a CHÚCB) požadována kromě kouřotěsnosti a samozavíračů také požární odolnost. Požadavek na zařízení pro odvod kouře (nucené větrání únikových cest) je dán v Německu pro všechny vnitřní schodišťové prostory, u nás v případě CHÚC.

Dveře

- ❖ Dveře, kterými jsou přepravovány osoby vleže, musí mít světlou šířku alespoň 1,25m a nesmí mít, kromě venkovních dveří, prahy.
 - U nás stačí šířka dveří 1,1m, ovšem prahy nesmí být ani u venkovních dveří [3].
- ❖ Dveře v únikových cestách se mohou otevírat jen ve směru úniku. Posuvné, kyvné a otočné dveře nejsou v únikových cestách přípustné. Kyvné a otočné dveře jsou také nepřípustné na lůžkových odděleních a ordinacích. Automaticky posuvné dveře mohou být povoleny pro východy ven, pokud by se při poruše samostatně otevřely.
 - Otvírání ve směru úniku je stejné, u nás jsou povoleny i kývavé a vodorovně posuvné dveře [3], automaticky posuvné dveře mohou být u nás i uvnitř objektu. Požadavky notvírání automaticky posuvných dveří jsou logicky stejné. Dveře na ÚC jsou u nás řešeny mnohem podrobněji.

Podlahy

- ❖ Podlahové krytiny musí být ve všeobecně přístupných chodbách minimálně nesnadno zápalné, na schodištích, v laboratorních a podobných prostorách z nehořlavých materiálů.
 - Ve zdravotnických zařízeních u nás se mohou použít podlahové krytiny s třídou reakce na oheň A1_{fl} až C_{fl} [6]. Norma [3] a vyhláška [9] požadují v CHÚC u podlahové krytiny s třídou reakce na oheň C_{fl} ještě doplňkovou klasifikaci s1 (množství a rychlost vývinu kouře podle ČSN EN 13501-1).

Osvětlení a elektrická zařízení

- ❖ Všechny místnosti, vchody, vnitřní a vnější pozemní komunikace nemocničního zařízení musí být elektricky osvětleny.

- Normy [3, 6] požadují nouzové osvětlení na ÚC, kterými se evakuují pacienti, ostatní osvětlení řeší stavební předpisy.
- Venkovní osvětlení bývá v nemocničních areálech napojeno samostatně, ale u jednotlivých objektů by mělo být napojeno před CENTRAL STOPEM (CS). Dojde-li k vypnutí elektroinstalace uvnitř objektu CS, venkovní osvětlení bude svítit a usnadní orientaci jednotkám PO i ostatním osobám.
- ❖ Všechny lůžkové pokoje, umývárny i záchody na pečovatelských odděleních musí být vybaveny signálním zařízením, jejichž signalizace musí být na chodbách opticky a ve služebních prostorách akusticky vnímatelná. Toto signalizační zařízení musí být možno aktivovat zejména z lůžek.
 - Shodný požadavek, nejde ovšem o požární signalizaci EPS.

Náhradní zdroje elektřiny

- ❖ K zachování chodu nemocničního zařízení při výpadku všeobecného zásobení elektřinou musí být do 15s automaticky zapnuto následující zařízení na náhradní zdroj elektřiny, který je schopen nadále zabezpečit zásobování elektřinou na délku minimálně 24h, např.: osvětlení vnitřních a vnějších komunikací, tabulí k označení únikových cest, všech místností (v každé místnosti musí být alespoň jedno světlo), operační osvětlení, vyšetřovací a ošetřovací zařízení, větrání, výtahy, EPS, čerpadla pro požární vodu, dorozumívací zařízení, poplašný systém, chladicí zařízení, atd.
 - Doba provozu NZ se u nás určí podle napájeného PBZ (NO, větrání UC, EV...). UPS musí zajistit při výpadku elektrické energie přepnutí na záložní zdroj bez přerušení napájení [3].
 - V SRN je doba provozu NZ při výpadku dána taxativně pro všechna elektrická zařízení v nemocnici při výpadku elektroinstalace, nejen při požáru. Naše normy uvádějí min. dobu na provoz PBZ, kterou DA překračují a může se dále zvýšit doplňováním paliva během provozu. Mnohem důležitější je stanovit v dokumentaci PO, kdo a jak často musí kontrolovat palivo v nádrži během provozu DA. Projektant by měl zjistit v průvodní dokumentaci výrobce, jak dlouho může být DA v provozu na jedno nastartování.
- ❖ Operační osvětlení musí mít dodatečně k NZ i zvláštní zdroj zásobování el. energií s aktivací při výpadku větším než 0,5s. Toto zvláštní zásobení el. energií musí mít účinnost nejméně 3hod.

- V posuzovaném objektu nemocnice Klatovy napájí operační osvětlení lokální UPS (akumulátorové baterie), shodný požadavek.

Ventilace

- ❖ Chodby bez otvíratelných oken nebo stropních osvětlení (vnitřní chodby), které slouží jako únikové cesty, musí mít odvětrávací zařízení, která jsou uzpůsobena tak, aby v případě požáru odváděla kouř a nehrozilo tak nebezpečí pro ostatní místnosti.
 - Tento požadavek je naprosto odlišný, u nás se nepožaduje větrání všech ÚC, pouze CHÚC, aby byla zajištěna bezpečná evakuace osob.
 - Vzduchotechnická zařízení (větrací, odsávací a klimatizační) musí být provedena tak, aby se jimi nebo po nich nemohl šířit požár nebo jeho zplodiny do jiných požárních úseků [3]. Kromě ÚC je u nás požadováno přetlakové větrání prostorů před ARO, JIP a operačním oddělením kvůli tomu, aby se kouř v případě požáru nedostal do těchto prostor, aby bylo možno dokončit právě probíhající operaci a aby nemuseli být evakuováni pacienti na přístrojích zajišťujících jejich životní funkce na ARO a JIP. Na vzduchotechnickém potrubí všech průřezů musí být požární klapky ovládané EPS [6]. Ochrana proti vzniku a šíření kouře je ve zdravotnických zařízeních klíčová u nás i v Německu.

Výtahy, dopravníky a odpadové šachty

- ❖ V budovách, kde jsou umístěna pečovatelská a vyšetřovací oddělení ve vrchních patrech, musí být k dispozici výtahy, které jsou určeny k dopravě lůžek (výtahy pro přepravu lůžek), v dostačujícím počtu, nejméně však dva, výjimky mohou být povoleny, pokud stanovení účelu a velikost budov nedovolují jinak.
- ❖ Ve výškových budovách musí být alespoň jeden z lůžkových výtahů výtahem evakuačním.
 - Požadavky na EV jsou u nás dány mnohem přísněji a hlavně naprosto přesně. Požadují se v objektech vyšších než 3 NP. Počet EV se stanoví výpočtem [6]. Minimálně dva EV jsou požadovány také u nás.
- ❖ Výtahové kabiny lůžkových a evakuačních výtahů musí být vyměřeny tak, že je počítáno s místem minimálně pro jedno lůžko a 2 doprovodné osoby, tzn. užitná podlahová plocha minimálně 1,80m x 2,50m.

- U nás je požadován min. rozměr EV 1,20m x 2,3m, i když je počítáno s obsluhou (Češi jsou asi štíhlejší) [6].
- ❖ Šachty, ve kterých se pohybují výtahy, musí být postaveny ohnivzdorně.
 - Dá se říci, že jde o shodný požadavek, ohraničující konstrukce výtahových šachet musí být provedeny z konstrukcí DP1 [3].
- ❖ Odpadové šachty jsou povoleny, jen pokud existuje takový podtlak, že je vyloučena výměna vzduchu se sousedícími místnostmi.
 - Bohužel konkrétní hodnoty přetlaku nejsou v německém předpisu uvedeny, naše předpisy PBS řeší šachty jako samostatné PÚ, požadavky na konstrukce se stanoví podle SPB. Dveře mezi šachtou a místnostmi pro shromažďování odpadu musí být s PO a zároveň kouřotěsné [3]. Požadavek na podtlak v odpadních šachtách u nás v předpisech PBS není. Z hygienického hlediska podtlak lépe zabrání šíření infekce z použitého zdravotnického materiálu.

Hasicí přístroje, hasicí zařízení, hlásiče požáru a poplachové zařízení

- ❖ V každé lůžkové jednotce musí být nejméně jeden hasicí přístroj určený pro třídy požáru A, B C s obsahem hasicí náplně 6kg a musí být umístěn tak, aby byl dobře viditelný. Další hasicí přístroje musí být v místnostech se zvýšeným požárním a výbušným nebezpečím, jako laboratoře, archivy filmů, lékárny, sklad léčiv, operační a porodní sály, jednotky pro novorozence s nízkou porodní hmotností a intenzivní jednotky.
 - Počet hasicích přístrojů se určí výpočtem pro každý PÚ podle normy [3], druh náplně určí projektant PBS podle převládajících materiálů a dalších uvážení projektanta.
- ❖ Hydranty umístěné na zdi a samočinné hasicí zařízení mohou být požadovány, pokud je toto nutné z důvodu požární ochrany.
 - Opět německý nepřesný požadavek, u nás je nutnost instalace hydrantů a samočinného hasicího zařízení dána výpočtem a taxativními požadavky normy [3].
- ❖ Nemocniční zařízení musí mít podle účelu zřízení, velikosti a položení odpovídající hlásiče požáru.
 - Shodný požadavek, u nás musí být instalována EPS v objektech LZ 2, pokud je v nich více než 50 lůžek pro dospělé pacienty nebo 30 lůžek pro děti (také pro 30 lůžek při současném výskytu dětí a dospělých). EPS musí rovněž být

instalována pro ovládání PBZ, např. požárních klappek. Hlásiče požáru musí být ve všech PÚ [6, 9]. V SRN opět musí konkrétní řešení stanovit projektant.

- ❖ Nemocnice musí mít zařízení, díky němuž bude personál informován a instruován.
 - Jedná se zřejmě rozhlas. Objekty LZ 2 (s jednou lůžkovou jednotkou ne) musí být vybaveny domácím rozhlasem pro zajištění plynulé evakuace [6]. Zařízení lze využít i při zásahu jednotkami PO.

Dále jsou v nařízení pro nemocnice uvedeny požadavky na místnosti a skupiny místností, které u nás řeší vyhlášky na vybavení zdravotnických zařízení, a provozní předpisy s povinnostmi provozovatelů. Povinnosti provozovatelů nemocnic, tedy právnických a podnikajících fyzických osob, jsou u nás uvedeny v zákoně [12] a prováděcí vyhlášce [10], v této práci, která se zabývá stavební stránkou, nejsou srovnávány české a německé provozní předpisy a povinnosti provozovatelů.

Výsledky porovnání

Dá se říci, že obecně se německé předpisy zabývají požární ochranou jako celkem, ve výše uvedeném nařízení jsou stanoveny jak požadavky na PBS tak i provozní předpisy a povinnosti provozovatelů nemocnic. Princip PO u nás i v Německu je v podstatě stejný, objekty musí být provedeny tak, aby bylo zabráněno šíření požáru uvnitř i mimo objekty, aby mohla být provedena evakuace osob a materiálu a umožněn zásah jednotek PO. Liší se pouze v některých konkrétních rozměrech a počtech (např. rozměry výtahové kabiny, šířka chodeb, kapacita únikového pruhu, počet EV, rozměry požárních pásů, dveří na ÚC...). V německých předpisech je většinou uveden obecný požadavek, konečný návrh je ponechán na projektantovi. Je to dáno zřejmě mentalitou národa. Němci jsou ve své podstatě zodpovědní, Češi mají v povaze všechna nařízení obcházet, proto potřebují předpisy s konkrétními hodnotami. I tak se při práci na stavební prevenci setkávám se spoustou vlastních výkladů jasně daných předpisů (počet hasicích přístrojů, nutnost vybavení stavby PBZ, požadavky na požární odolnost konstrukcí, délka, počet a typ ÚC, výška objektu,...).

V současné době jsou oba státy členy EU, společným dokumentem v oblasti PBS je Směrnice Rady 106/EEC o sbližování zákonů, nařízení a administrativních opatření členských států u stavebních výrobků, PBS je uvedena v Interpretacním dokumentu č.2 [2].

5. Aplikace českých a německých předpisů na objektu nemocnice v Klatovech

Popis objektu

Novostavba hlavního objektu nemocnice je navržena ve stávajícím areálu Klatovské nemocnice. Navrhovaný objekt je provozně rozdělen na dva ucelené celky, a to na ambulantní podlaží v 1. PP a 1.NP a na lůžkovou část 2. NP až 5. NP (2. PP je pouze technickým podlažím). V 6. NP se nachází technické prostory, heliport a meditační místnost se zázemím. Objekt je navržen ze čtyř křídel, která jsou napojena na centrální schodiště objektu. Na konci každého křídla je další schodiště (všechna schodiště jsou navržena jako CHÚC). Celkem je v objektu navrženo pět schodišť v provedení CHÚC B. Součástí západního křídla je i výběžek vodoléčebného sálu.



Obr. 5 Vizualizace objektu nemocnice v Klatovech

Charakter objektu

- Počet nadzemních podlaží - $n_{pn} = 6$
- Počet podzemních podlaží - $n_{pp} = 2$
- Celkový počet podlaží - $n_p = 8$
- Výška objektu dle [3] - $h = 18,6 \text{ m}$
- Konstrukční systém je nehořlavý

Stavební konstrukce

Porovnání požadavků na stavební konstrukce provedu pro 2. NP, kde se vyskytují lůžkové jednotky. Požární odolnost konstrukcí je dána IV. SPB, který je požadován pro lůžkové jednotky článkem 8.2.1 [6]. Názorně je zakreslena ve výkresu PBS, který je přílohou 2 této práce, a uvedena v následující tabulce:

Tabulka 3: Srovnání požární odolnosti konstrukcí objektu nemocnice

| konstrukce | požadovaná požární odolnost ČR | požadovaná požární odolnost SRN | skutečná požární odolnost objektu nemocnice |
|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| požární stěny a stropy | 60 | 90 | REI 90 DP1 |
| nosné prvky | 60 | | R 90 DP1 |
| obvodové stěny | 60 | | REI 180 DP1 |
| šachty | 30 | | EI 90 DP1 |

Vysvětlení k tabulce: hodnoty požární odolnosti 90 minut v Německu jsou dány taxativně třídou a výškou budovy, v našem případě do 22m. Pouze nenosné obvodové stěny mohou mít požární odolnost 30 minut. Skutečná požární odolnost objektu vychází z vyšších požadavků dle vypočteného VII. SPB pro podzemní podlaží a některé PÚ v nadzemních podlažích. Z porovnání vyplývá, že skutečný návrh podle českých předpisů vyhoví i německým, ovšem u nás požadovaná požární odolnost je pro Německo nedostačující.

Navržený nehořlavý konstrukční systém a úpravy vnitřních a vnějších povrchů konstrukcí objektu jsou vyhovující i pro Německo.

Požární pásy

ČR – šířka 0,9m svislé i vodorovné, navržená požární odolnost REI 180 DP1

SRN – zvětšit na 1,0m, požární odolnost vyhovuje

Požární úseky

Velikost

V ČR pro nehořlavý konstrukční systém, výšku do 22,5 m, součinitel $a=1,1$ jsou max. rozměry PÚ $55\text{m} \times 36\text{m} = 1980\text{m}^2$, v SRN $50\text{m} \times 40\text{m} = 2000\text{m}^2$.

Počet

V obou státech požadovány min dva PÚ na podlaží s lůžkovými jednotkami, navrženo více malých PÚ pro rychlejší evakuaci - vyhovující v obou státech.

Nechráněné únikové cesty

Délky

Tabulka 4: Porovnání délek NÚC

| počet NÚC | ČR | SRN |
|-----------|----------------------|-----|
| 1 | max. 10m skut. 7m | 10m |
| 2 a více | max. 40m skut. 35 | 30m |

Šířky

Min. šířka je 1,1m, výpočtem se šířky NÚC z lůžkových jednotek stanoví pro nejobsazenější oddělení což je 58 osob. Požadovaná šířka 1,5 ú.p. = 0,825 m, navržená šířka 4 ú.p. = 2,2m. V SRN požadují 2,25m široké chodby pro dopravu pacientů vleže. Navržené šířky NÚC by tedy bylo nutné zvětšit o 5cm.

Šířka schodiště

ČR – 5 schodišť jako CHÚCB se šířkou hlavního středového schodiště 2,5 ú.p. = 1,375m, ostatní 1,5m

SRN – 2,5m: počet lůžek se vynásobí koeficientem 2,5 ($44+68+55+30 = 492,5 \Rightarrow 492,5/200 = 2,46$ m). Navrženo je ovšem 5 schodišť s celkovou šířkou 7m, což je jednoznačně vyhovující i pro SRN. Aby zábradelní madla vyhověla v SRN, nesměla by mít volné konce a musela by být vedena i přes podesty a okenní otvory.

Označení ÚC

Princip značení je v obou státech stejný. Podle SRN tabule musí být navíc osvětleny. ČR má navíc označení schodiště u vstupu do každého podlaží (např. 2.NP).

Evakuační výtahy

V SRN je EV požadován ve výškových budovách, jinak pouze výtahy pro dopravu lůžek od 2.NP s rozměrem 1,8 x 2,5m. V objektu nemocnice je navrženo výpočtem 5 EV 1,2 x 2,3m v CHÚCB. V Německu jsou požadovány větrané vestibuly před výtahy.

Hasicí přístroje

ČR - 29 ks práškových PG 6 kg, hasební schopnost 34A, 233B, 11 ks sněhových S 5 kg, hasební schopnost 70B

SRN – min. 13 práškových ABC 6 kg

Vzhledem k tomu, že německé předpisy nejsou dány přesně a konkrétní návrh musí provést projektant, nelze bohužel provést podrobnější srovnání českého a německého řešení PBS na objektu nemocnice.

6. Heliport

Na střeše nemocnice je navržen heliport pro vrtulníky letecké záchranné služby. V normách kodexu PBS nejsou uvedeny žádné požadavky, projektant se musí řídit leteckými předpisy. Název letecké předpisy je v českém Zákoně o civilním letectví označení pro předpisy, které v souladu s příslušnými mezinárodními smlouvami o letectví (zejména Úmluvou o mezinárodním civilním letectví) vydává Sdružení leteckých úřadů podle předpisů Evropských společenství a Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu Eurocontrol. Provoz a provedení heliportu musí být v souladu s předpisem L14H [26]. Je to jedna z 18 příloh, tzv. annexů, k základní dohodě o vzniku ICAO (International Civil Aviation Organization), což je Mezinárodní organizace pro civilní letectví. Tyto annexy definují standardy mezinárodního civilního leteckého provozu; při svém schválení v ICAO jsou pro členské státy doporučením,

které je posléze přebíráno jednotlivými státy jako zákonná norma, tzv. Letecký zákon. V českém zákonodárství tyto annexy tvoří letecké předpisy L1 až L18 [24].

6.1 Předpis L14H

Heliport vrtulníkové letecké záchranné služby

Heliport je letiště nebo vymezená plocha na konstrukci určená zcela nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby vrtulníků. Může být na zemi nebo vyvýšený, určený pro potřeby HEMS (Sdružení nestátních provozovatelů vrtulníků letecké záchranné služby - Helicopter Emergency Medical Service), obvykle situovaný v areálu nemocnice nebo v jeho těsné blízkosti. Pro potřeby HEMS se zřizují dva druhy heliportů:

- pracovní - slouží pouze pro přílety a odlety vrtulníku, nejsou vybaveny žádným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku
- základní - slouží jako základna vrtulníku, je vybaven nezbytným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku.

Hasební látky

Základní hasební látkou musí být pěna. Množství vody pro výrobu pěny a doplňkových látek, které musí být k dispozici, musí být v souladu s kategorií požární ochrany heliportu viz tabulka 4. Množství vody určené pro vyvýšený heliport nemusí být skladováno na nebo v blízkosti heliportu, je-li k dispozici vhodný vodní tlakový systém, který je schopen zabezpečit trvalý požadovaný hasební výkon.

U úrovnových heliportů je přípustné nahradit celkové nebo jen určité množství vody určené k výrobě pěny doplňkovými látkami.

Hasební výkon pěny nesmí být menší než hodnoty uvedené v tabulce 6.

Na vyvýšeném heliportu musí být k dispozici nejméně jedna hadice s proudnicí schopna hasebního výkonu 250 l/min. Navíc by na vyvýšených heliportech kategorií 2 a 3 měla být k dispozici nejméně dvě stanoviště se schopností dosáhnout požadovaného hasebního výkonu pěny a umístěná na různých místech kolem heliportu tak, aby byla zajištěna možnost použití hasící pěny v jakékoli části heliportu za jakéhokoli počasí, a aby byla minimalizována možnost poškození těchto zařízení při nehodě vrtulníku.

V Německu platí pro heliporty Všeobecný správní předpis k povolení zařízení a provozu letišť vrtulníků vydaný 29.12.2005 pod číslem 246a (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Hubschrauberflugplätzen). Předpis vychází z annexů ICAO, jako L14H [26], takže oba předpisy jsou téměř identické.

Tabulka 5: Kategorie požární ochrany heliportu

| <i>Kategorie</i> | Celková délka vrtulníku ^a |
|------------------|---|
| <i>H1</i> | až do, nikoliv však včetně 15 m |
| <i>H2</i> | od 15 m až do, nikoliv však včetně 24 m |
| <i>H3</i> | od 24 m až do, nikoliv však včetně 35 m |

^a délka vrtulníku včetně trupového nosníku, ocasních ploch a rotorů

Tabulka 6: Minimální použitelné množství hasebních látek na vyvýšených heliportech

| Pěna splňující požadavky úrovně účinnosti B | | | Doplňkové prostředky | | |
|---|---------|----------------------------|----------------------|-------------|----------|
| Kategorie | Voda(l) | Hasební výkon pěny (l/min) | Práškové (kg) | Halony (kg) | CO2 (kg) |
| H1 | 2500 | 250 | 45 | 45 | 90 |
| H2 | 5000 | 500 | 45 | 45 | 90 |
| H3 | 8000 | 800 | 45 | 45 | 90 |

6.2 Hasicí zařízení pro heliport v nemocnici Klatovy

Vzhledem k požadavku pěnотvorných hydrantů v posledním NP pro zajištění požární ochrany heliportu je navržena posilovací stanice. Posilovací stanice slouží pouze pro tyto pěnотvorné hydrantové systémy. Dle požadavku předpisu L 14H [26] pro kategorii heliportu H1 je kladen požadavek na dodávku pěny 250 l/min.

Pro splnění tohoto požadavku jsou navrženy dva pěnотvorné hydranty DN 33. Požadovaný tlak na proudnici je 0,8 Mpa a vyšší pro zajištění průtoku 129 l/ min. Hydrantový systém je navržen s délkou hadice 30 m. Umístění hydrantových systémů je v těsné blízkosti heliportu, tak aby bylo zajištěno pokrytí plochy heliportu. Samozřejmě

je navrženo využití těchto hydrantů pro celé podlaží. Posilovací stanice (samostatný PÚ) je napojena na RPO - jedná se o napojení na dva nezávislé zdroje.

6.3 Hasicí zařízení pro heliporty HFPOM (Heliport Fire Protection Oscillating Monitor)

Jako hasicí zařízení pro heliporty nemusí sloužit jen pěnотvorné hydranty. Pro zajímavost uvádím hasicí zařízení pro heliporty, které splňuje standardy NFPA (National Fire Protection Association). NFPA je nezisková organizace, která vydává normy mající v USA status federálního standardu. Základní požadavky na stavby jsou uvedeny v NFPA 1.



Obr. 6 Hasicí zařízení pro heliporty

Účel zařízení

V případě nehody nebo poruchy vrtulníku a požáru na střeše, kde je umístěna přistávací plocha, kmitající tryska dopraví pěnu na přistávací plochu. Pěna může být aplikována na plochu hadicovým vedením v množství 89 GPM (gallons per minute – galonů za minutu, 1 galon = 3,8 l) po dobu 2 minut nebo pevnými či kmitajícími tryskami v množství 10 GPM na čtvereční stopu ($0,093025 \text{ m}^2$) po dobu 5 minut. Hadicové vedení má výhodu v možnosti nanášet pěnu při havárii i mimo přistávací plochu. Nevýhodou je neustálá přítomnost vyškolené osoby na přistávací ploše při každém přistání a vzletu, což zvyšuje cenu zařízení. Pevné trysky a kmitající tryska mohou být aktivovány kýmkoli pouhým zmáčknutím tlačítka. Nevýhodou pevných trysek je, že nemohou být namířeny jinam, pokud vrtulník havaruje mimo přistávací plochu chráněnou tryskami. Kmitající tryska jednak automaticky pokryje pěnou celou přistávací plochu díky kmitajícímu zařízení, a také umožňuje ruční ovládání zasahujícími hasiči, kteří namíří trysku na jakékoli místo požáru v jejím dosahu.

Princip činnosti

Pěna je aplikována jednou oscilační tryskou na celou přistávací plochu. Malé množství vody se používá k pohánění oscilačního mechanismu, který automaticky otáčí tryskou. Protože je mechanismus poháněn vodou, je vysoce spolehlivý. Pěnidlo je umístěno v zásobníku, z 25 galonů koncentrátu se vyrobí 2500 galonů vysoce kvalitní pěny. Jako pěnidlo se používá AFFF (Aqueous Film Forming Foam). Jsou to povrchově aktivní organické sloučeniny s vysokým obsahem fluoru v molekule vhodné pro hašení uhlovodíků. Ke spuštění dojde zmáčknutím tlačítka umístěného obvykle v hale pro shromáždění osob v případě přistání a odletu vrtulníku. Spínač otevře ventil, vodou se zaplaví 4'' trubka (4 palce, 1 palec = 2,54 cm) během 5 sekund tryska vyrobí pěnu, kterou zakryje celou přistávací plochu automaticky [22].

7. Závěr

Cílem mé práce bylo srovnání českých a německých předpisů pro nemocnice. Zajímalo mě, do jaké míry se liší, jak bude vypadat jejich srovnání na objektu nemocnice v Klatovech. Musím konstatovat, že jsem očekávala více rozdílů nebo spíše zásadnější rozpory. Ve všech státech EU budou zřejmě základní principy PBS podobné. Větší rozdíly by se asi našly v předpisech Spojených států amerických a ostatních zaoceánských států.

Líbí se mi jednoduché stanovení požární odolnosti konstrukcí v německých předpisech vycházející z výšky budovy a typu objektu. Naše normy PBS mně v některých bodech připadají zbytečně složité a vytvářejí tak spoustu možností pro nesprávný výklad článků nebo nechtěné udělání chyb ve výpočtech. Nakonec je skutečná požární odolnost konstrukcí u vícepodlažních objektů vždy vyšší než požadovaná, což je dáno konstrukčním systémem budovy, který je po celé výšce objektu stejný a nebude se měnit jen proto, že jsou v nadzemních podlažích požadovány nižší hodnoty požární odolnosti. Kompromisem by bylo umožnit projektantovi PBS použít taxativní hodnoty požární odolnosti nebo je stanovit výpočtem.

Jednoznačně se přimlouvám za jednotné předpisy v oblasti PBS pro státy EU, do kterých by se promítla nejlepší řešení jednotlivých států, byť je to přání nereálné. V nejbližší době nejspíš vydány nebudou, ale zatím by mohly být napsány publikace uvádějící požadavky předpisů PBS členských států EU. Projektant by měl mít možnost postupovat podle předpisu, který nabízí nejlepší možné řešení daného problému.

Nakonec bych chtěla navrhnout opatření ke zvýšení bezpečnosti nemocnic, a to především ve stávajících objektech, která vyplynula ze srovnání našich a německých předpisů a při vyhledávání informací týkající se řešené problematiky:

- v každém lůžkovém pokoji stávajících i nových objektů nemocnic by měla být nainstalována kouřová čidla vždy napojená na panel v místnosti se stálou službou
- svítidla v pokojích, by měla být vyměněna za bezpečná (materiál osvětlovacího tělesa nesmí jako hořící odpadávat a odkapávat) nebo umístěna mimo lůžka a měla by být prováděna jejich pravidelná kontrola nejméně jednou ročně
- ve stávajících objektech nemocnic provést úpravy pro zlepšení PBS. Nejdůležitější úpravou je jednoznačně rozdělení každého podlaží s lůžky ve

stávajících objektech na minimálně dva PÚ k možnosti provedení evakuace po rovině. Dále, dle možností, zřídit CHÚC, instalovat EV, EPS, NO a osadit tabule na schodiště pro označení podlaží.

- v novostavbách nemocnic s lůžkovými jednotkami, vzhledem k šířkám lůžek, navrhovat min. šířky NÚC 1,5m
- tabule pro označení CHÚC, východů a schodišť by měly být trvale osvětleny
- zpracování DZP k usnadnění orientace zasahujících jednotek
- provádění cvičného požárního poplachu k nácviku evakuace
- počet zaměstnanců stanovit tak, aby evakuaci pacientů byli schopni provést samostatně před příjezdem zasahujících jednotek i v nočních hodinách

Literatura

1. ZAHRADNÍKOVÁ, R. *Základní principy revize ČSN 73 0835:1996*: bakalářská práce, Ostrava VŠB-TU, 2008. 54 s.
2. BENEŠOVÁ, L. *Požární bezpečnost domovů důchodců*. Ostrava, 2005, 76 stran. Diplomová práce na Fakultě bezpečnostního inženýrství VŠB – Technické univerzity Ostrava, Vedoucí diplomové práce Ing. Isabela Bradáčová CSc.
3. ČSN 73 0802 PBS - Nevýrobní objekty. Praha: Český normalizační institut, 2009. 122 s
4. ČSN 73 08 10 PBS - Společná ustanovení. Praha: Český normalizační institut, 2009. 44 s
5. ČSN 73 08 34 PBS - Změny staveb. Praha: Český normalizační institut, 2000. 26 s
6. ČSN 73 08 35 PBS - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. Praha: Český normalizační institut, 2006. 28 s
7. ČSN 72 0848 PBS - Kabelové rozvody. Praha: Český normalizační institut, 2009. 24 s
8. ČSN EN 13501-1 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň. Praha: Český normalizační institut, 2003, 2007.
9. Vyhláška MV ČR č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
10. Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o stavební prevenci)
11. Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
12. Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
13. Zákon ČNR č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
14. Bavorský stavební řád (Bayerische Bauordnung BayBO)
15. Stavební řád spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko (Bauordnung Nordrhein-Westfalen BauO NRW)

16. Nařízení o stavbě a provozu zdravotnických zařízení Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern KhBauVO – Krankenhausbauverordnung, ve znění pozdějších předpisů
17. HZS hlavního města Prahy, požáry a události [online].
<<http://www.hzspraha.cz>>.2009.
18. Ministerstvo vnitra *Internetové stránky resortních a partnerských tiskovin* [online]. <<http://www.mvcr.cz/casopisy/150hori/index.html>>10/2002
19. BauphysikII–Brandschutz<http://www.architektur.tu-darmstadt.de/media/architektur/studium_und_lehre/studienunterlagen/techno/BS_Vorlesung> [online]
20. Almanach energetiky a služeb [online]. <<http://elektro.tzb-info.cz/>>.2010
21. Základní předpisy požární ochrany [online]. <<http://www.architektur.tu-darmstadt.de/>>
22. Heliport Fire Protection Oscillating Monitor [online]. <www.heliport.com>.
23. Ministerstvo práce a sociálních věcí [online]. <<http://www.mpsv.cz/>>
24. Wikipedia, internetová encyklopedie [online]. <<http://www.cs.wikipedia.org/>>
25. Zpravodajství České noviny [online]. <<http://www.ceskenoviny.cz/>>
26. L14H [online]. <<http://www.ucl.cz/download/pdf/>>

Seznamy

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Klasifikace stavebních hmot | 11 |
| Tabulka 2: Dělení stavebních dílů a jejich požární odolnost | 11 |
| Tabulka 3: Srovnání požární odolnosti konstrukcí objektu nemocnice | 32 |
| Tabulka 4: Porovnání délek NÚC | 33 |
| Tabulka 5: Kategorie požární ochrany heliportu | 36 |
| Tabulka 6: Minimální použitelné množství hasebních látek na vyvýšených heliportech | 36 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obr. 1 Vypínání DA sloužícího pro více objektů | 6 |
| Obr. 2 Schéma zapojení nemocnice Klatovy | 9 |
| Obr. 3 Požární uzávěr prosklený s nadsvětlíkem | 21 |
| Obr. 4 Tabule pro označení ÚC dle přílohy 2 předpisu [16] | 23 |
| Obr. 5 Vizualizace objektu nemocnice v Klatovech | 31 |
| Obr. 6 Hasicí zařízení pro heliporty | 37 |

Seznam příloh

| | |
|-----------|--|
| Příloha 1 | Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern KhBauVO – Krankenhausbauverordnung |
| Příloha 2 | Výkres PBS 2.NP |